

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 917 034 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G05B 19/418, B29C 45/76**

(21) Anmeldenummer: 98119594.4

(22) Anmeldetag: 16.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 14.11.1997 EP 97119967

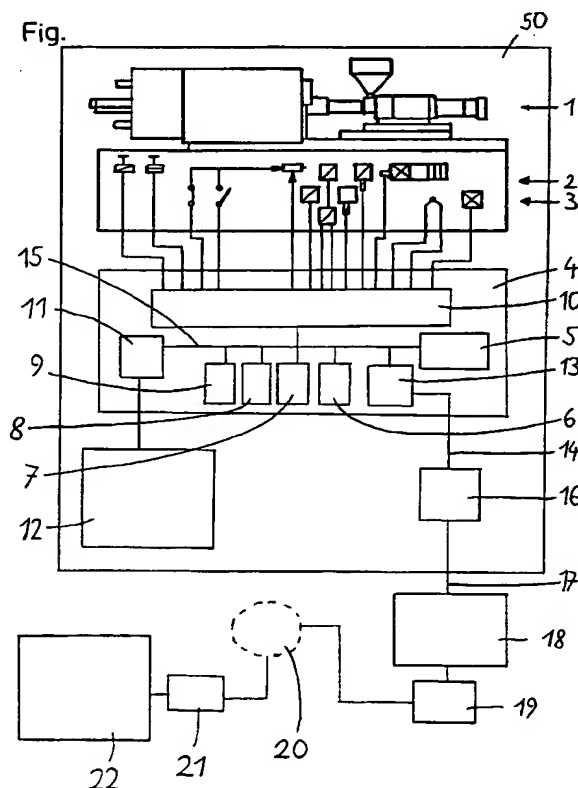
(71) Anmelder:  
**ENGEL MASCHINENBAU GESELLSCHAFT MBH  
A-4311 Schwertberg (AT)**

(72) Erfinder: **Kastner, Engelbert  
4320 Perg (AT)**

(74) Vertreter:  
**Torggler, Paul Norbert et al  
Wilhelm-Greilstrasse 16  
6020 Innsbruck (AT)**

### (54) Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine

(57) Bei einem Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine (50), welche eine SPS (4) mit mindestens einer CPU (5) zur Ansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine in Echtzeit aufweist, werden Daten zwischen der Spritzgießmaschine und einem an einem entfernten Ort gelegenen Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz (21, 22) übertragen und diese Daten umfassen Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine umfassen. Die SPS (4) der Spritzgießmaschine (50) arbeitet zusätzlich zur Echtzeit-Ansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine als Web-Server, vorzugsweise HTTP-Server oder FTP-Server, über den eine gleichzeitige Kommunikationsverbindung mit zwei oder mehreren Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen (21, 22) herstellbar ist, wobei eine CPU (5) der SPS (4) sowohl Echtzeit-Ansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Server-Funktionen für die Fernüberwachung bzw. Fernwartung ausführt.



EP 0 917 034 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine, welche eine SPS mit mindestens einer CPU zur Ansteuerung der Aktuatoren der Spritzgießmaschine in Echtzeit aufweist, wobei Daten zwischen der Spritzgießmaschine und einem an einem entfernten Ort gelegenen Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz übertragen werden und diese Daten Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine umfassen.

[0002] Die Übertragung von Daten zu einem Arbeitsplatz, der an einem von der Spritzgießmaschine entfernten Ort vorgesehen ist, um von diesem Arbeitsplatz aus eine Fernwartung oder Fernüberwachung der Spritzgießmaschine durchzuführen, ist bereits bekannt. Zu diesem Zweck wird üblicherweise eine serielle Punkt-zu-Punkt Datenverbindung zwischen der Spritzgießmaschine und dem entfernt gelegenen Arbeitsplatz aufgebaut, wobei Modems und das Telefonnetz als Datenleitung verwendet werden kann. Nachteilig bei diesem System ist es, daß an dem entfernt gelegenen Arbeitsplatz vorab eine speziell an die jeweilige Spritzgießmaschine angepaßte Software installiert werden muß, welche die Kommunikation mit der Spritzgießmaschine herstellt und deren Überwachung bzw. Steuerung ermöglicht.

[0003] Aus der WO 97/26587 ist es bekannt, einen Fertigungsstandort über das Internet mit externen Geräten, beispielsweise einem Programmiergerät zu verbinden. Der Fertigungsstandort weist u.a. mehrere SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen bzw. PLC) und Server auf, wobei ein Steuerprogramm vom externen Programmiergerät über das Internet in eine SPS des Fertigungsstandortes übertragen werden kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem die Möglichkeiten zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine erweitert werden und durch das der Serviceaufwand und die Kosten für ein derartiges System verringert werden.

[0005] Erfindungsgemäß gelingt dies bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch, daß die SPS der Spritzgießmaschine zusätzlich zur Echtzeit-Ansteuerung der Aktuatoren der Spritzgießmaschine als Web-Server, vorzugsweise HTTP-Server oder FTP-Server arbeitet, über den eine gleichzeitige Kommunikationsverbindung mit zwei oder mehreren Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen herstellbar ist, wobei eine CPU der SPS sowohl Echtzeit-Ansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Server-Funktionen für die Fernüberwachung bzw. Fernwartung ausführt.

[0006] Die Spritzgießmaschine benötigt somit keinen zusätzlich zur SPS vorgesehenen separaten Server zur

Kommunikation mit den Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen, sondern diese Funktionalität wird direkt von der SPS übernommen. Auf der SPS laufen daher zwei völlig unterschiedliche Funktionalitäten ab, die von ihrem Charakter her bisher als widersprüchlich angesehen wurden, und zwar sind dies die Ansteuerung der Spritzgießmaschine, welche echtzeitfähig sein muß, und die rechenzeit- und speicherintensiven Kommunikationsaufgaben eines Web-Servers.

[0007] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätze nicht speziell vorbereitet sein müssen. Die entsprechende Kommunikationssoftware kann in der SPS der Spritzgießmaschine selbst gespeichert sein und kann vom Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz aus über ein Standardkommunikationsprotokoll wie HTTP oder FTP von der SPS abgerufen werden. Die Datenverbindung kann dabei beispielsweise über das Internet erfolgen.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten werden im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert.

[0009] In dieser zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung einer Spritzgießmaschine, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann und die mit einem Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz in Verbindung steht.

[0010] Die in der Figur schematisch dargestellte Spritzgießmaschine 50 umfaßt die Maschinenelemente 1, welche den eigentlichen Spritzgießprozeß ausführen sowie Aktuatoren und Sensoren 2, 3 wobei über die Aktuatoren 2 die Maschinenelemente 1 angesteuert werden können und über die Sensoren 3 die Istwerte der Prozeßparameter erfaßt werden. Beispielsweise kann über einen Triak ein Heizkreislauf geschlossen werden und über einen Temperaturfühler die Temperatur des Granulats in der Schnecke erfaßt werden. Diese Teile 1, 2, 3 der Spritzgießmaschine entsprechen dem Stand der Technik und werden hier nicht näher erläutert.

[0011] Zur Ansteuerung der Aktuatoren 2 der Spritzgießmaschine ist eine SPS 4 vorgesehen, welche einen einzelnen Mikroprozessor bzw. CPU 5 aufweist. Zur Steuerung und Regelung der Aktuatoren 2 und zur Erfassung der Istwerte der Sensoren 3 sind Ein- und Ausgänge 10 vorgesehen, welche beispielsweise eine Digitalausgangskarte, eine Digitaleingangskarte, eine analoge Eingangs/Ausgangskarte und einen Temperaturregler umfassen. Die CPU 5, die Ein/Ausgänge 10 und die im folgenden beschriebenen weiteren Bausteine 6 bis 11 der SPS 4 kommunizieren über einen lokalen Synchronbus 15 oder Feldbus (vorzugsweise CAN-Bus). Der Speicher 6 enthält SPS-Programme, der Speicher 7 Prozeßdaten, der Speicher 8 Bedien- und Anzeigeprogramme und der Speicher 9 Kommunikationsdateien zur Kommunikation eines Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatzes mit der Spritzgießmaschine. Die Speicher 6 bis 9 können als

ein oder mehrere physikalische Speicherbausteine ausgebildet sein, welche statische und dynamische RAM-Speicher, Flash-Speicher und ROM-Speicher umfassen können. Beim Starten der Spritzgießmaschine können Daten von einem Permanent Speicher (nicht dargestellt) in einen oder mehrere der Speicher 6, 7, 8, 9 geladen werden.

**[0012]** Die Verbindung der SPS mit einem Bedien- und Anzeigegerät 12, das einen Bildschirm und eine Eingabetastatur umfaßt, erfolgt über eine Schnittstelle 11 der SPS. Zur Eingabe und Anzeige von Daten am Bedien- und Anzeigegerät sind die im Speicher 8 gespeicherten und von der CPU 5 abgearbeiteten Bedien- und Anzeigeprogramme vorgesehen.

**[0013]** Weiters weist die SPS eine Schnittstelle 13 mit einem seriellen Ausgang auf. An diesen ist über eine serielle Datenleitung 14 ein Konvertierungsrechner 16 angeschlossen, der das serielle Datenformat in ein netzwerkfähiges Datenformat, vorzugsweise TCP/IP umwandelt. Auf diese Weise kann die Spritzgießmaschine 50 über ein LAN (lokales Netzwerk) 17 an einen Gateway-Rechner 18 angeschlossen werden. In einer weiteren Variante kann der Gateway-Rechner 18 entfallen und die SPS bedient über die Schnittstelle 13 direkt das Modem 19 (vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Konvertierungsrechners).

**[0014]** Die im Gateway-Rechner ablaufende Software bedient ein Modem 19, welches über das Telefonnetz oder das Internet 20 mit einem an einem entfernten Ort gelegenen Modem 21 verbunden ist. Das Modem 21 wiederum ist an einen Fernüberwachungs- oder Fernwartungsrechner 22 angeschlossen. Weitere solche Arbeitsplätze 21, 22 können an verschiedenen Orten vorgesehen sein.

**[0015]** Erfindungsgemäß arbeitet nun die SPS 4 zusätzlich zur Echtzeitansteuerung der Aktuatoren 2 der Spritzgießmaschine als Web-Server, wobei besonders die Verwendung des HTTP- oder FTP-Standards bevorzugt ist. Es muß daher der Rechner 22 nicht mit einer an die spezielle Spritzgießmaschine 50 angepaßten Software vorbereitet sein, sondern nur über ein Standardprogramm, wie einen HTTP- oder FTP-Browser, zur Kommunikation mit einem derartigen Web-Server aufweisen. Die speziellen für die Fernüberwachung oder Fernwartung der Spritzgießmaschine 50 einzusetzenden Kommunikationsdateien, vorzugsweise in der Form von Java-Applets oder HTML-Dateien, sind im Speicher 9 der SPS 4 selbst gespeichert und können vom Rechner 22 aus in diesen heruntergeladen werden. Auch mehrere solcher Rechner 22 können gleichzeitig eine Kommunikationsverbindung mit der SPS aufnehmen. Die CPU 5 der SPS führt dabei im gleichen Zeitraum sowohl Echtzeitansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Serverfunktionen aus.

**[0016]** Wenn der Rechner 22 als Fernüberwachungsrechner eingesetzt wird, so werden an dessen Bildschirm Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerpa-

rameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine angezeigt. Wird der Rechner 22 auch als Fernwartungsrechner eingesetzt, so können vom Rechner 22 aus darüberhinaus im Speicher 7 der SPS 4 gespeicherte Steuerparameter des Spritzgießprozesses und/oder im Speicher 8 der SPS 4 gespeicherte Bedien- und Anzeigeprogramme und/oder im Speicher 6 der SPS 4 gespeicherte SPS-Programme und/oder im Speicher 9 der SPS 4 gespeicherte Kommunikationsdateien verändert bzw. in den jeweiligen Speicher übertragen werden.

**[0017]** Prinzipiell wäre es auch denkbar und möglich, daß die SPS anstelle einer einzelnen CPU mehrere parallele CPU's oder eine zentrale CPU und eine oder mehrere dieser zugeordnete Hilfs-CPU's aufweist. In diesen Fällen würde jede der parallelen CPU's bzw. die zentrale CPU quasi gleichzeitig die Echtzeitansteuerungen als auch die Serverfunktionen ausführen.

## 20 Patentansprüche

1. Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine (50), welche eine SPS (4) mit mindestens einer CPU (5) zur Ansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine in Echtzeit aufweist, wobei Daten zwischen der Spritzgießmaschine und einem an einem entfernten Ort gelegenen Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz (21, 22) übertragen werden und diese Daten Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine umfassen, dadurch gekennzeichnet, daß die SPS (4) der Spritzgießmaschine (50) zusätzlich zur Echtzeit-Ansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine als Web-Server, vorzugsweise HTTP-Server oder FTP-Server arbeitet, über den eine gleichzeitige Kommunikationsverbindung mit zwei oder mehreren Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen (21, 22) herstellbar ist, wobei eine CPU (5) der SPS (4) sowohl Echtzeit-Ansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Server-Funktionen für die Fernüberwachung bzw. Fernwartung ausführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die SPS (4) nur eine CPU (5) aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikation mit dem Fernwartungs- bzw. Fernüberwachungsarbeitsplatz (21, 22) über das Internet (20) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung mittels eines Modems (19) und einem das

Modem bedienenden Gateway-Rechner (18) erfolgt, welcher mit der SPS (4) verbunden ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten von der SPS (4) über eine serielle Datenleitung (14) ausgegeben bzw. empfangen werden und daß ein Konvertierungsrechner (16) diese serielle Datenleitung an ein lokales Netzwerk (17) anbindet, an das der Gateway-Rechner (18) angeschlossen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung mittels eines Modems (19) erfolgt, welches von der Schnittstelle (13) der SPS bedient wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der SPS (4) Kommunikationsdaten, vorzugsweise Java-Applets und/oder HTML-Daten gespeichert sind, die von der SPS bei Abruf an den Fernwartungs- bzw. Fernüberwachungsarbeitsplatz (21, 22) übertragen werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 9594

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US 4 826 418 A (KAMIGUCHI MASAO) 2. Mai 1989 * Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 59; Abbildungen 1,2 *	1	G05B19/418 B29C45/76
Y	LUMPP T ET AL: "Virtual Java devices. Integration of fieldbus based systems in the Internet" IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY (CAT. NO.98CH36200), IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, AACHEN, GERMANY, 31 AUG.-4 SEPT. 199, Seiten 176-181 vol.1, XP002095538 ISBN 0-7803-4503-7, 1998, New York, NY, USA, IEEE, USA * das ganze Dokument *	1	G05B B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. März 1999</b>	Prüfer <b>Messelken, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 9594

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4826418      A	02-05-1989	JP      2002863 C	20-12-1995
		JP      7025116 B	22-03-1995
		JP      63111026 A	16-05-1988
		DE      3783130 A	28-01-1993
		EP      0288573 A	02-11-1988
		WO      8803083 A	05-05-1988
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**